



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0017221  
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 03월 19일  
Date of Application MAR 19, 2003

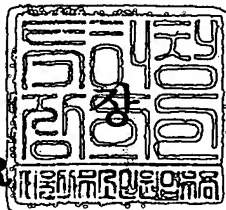
출원 인 : 삼성전자주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 04 월 30 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	명세서 등 보정서
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2003.04.16
【제출인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【사건과의 관계】	출원인
【대리인】	
【성명】	서상욱
【대리인코드】	9-1998-000259-4
【포괄위임등록번호】	1999-014138-0
【사건의 표시】	
【출원번호】	10-2003-0017221
【출원일자】	2003.03.19
【발명의 명칭】	시차분할 멀티사이클형 냉각 장치
【제출원인】	
【접수번호】	1-1-03-0096097-86
【접수일자】	2003.03.19
【보정할 서류】	명세서등
【보정할 사항】	
【보정대상항목】	별지와 같음
【보정방법】	별지와 같음
【보정내용】	별지와 같음
【추가청구항수】	4
【취지】	특허법시행규칙 제13조·실용신안법시행규칙 제8조의 규정에 의하여 위와 같 이 제출합니다. 대리인 서상욱 (인)
【수수료】	
【보정료】	0 원
【추가심사청구료】	0 원
【기타 수수료】	0 원
【합계】	0 원

【보정대상항목】 요약

【보정방법】 정정

【보정내용】

본 발명은 시차분할 멀티사이클형 냉각 장치에 관한 것으로서, 냉장실 냉각과 냉동실 냉각을 시차를 두고 제어함으로써 각 냉각실의 냉각 온도를 최적화하기 위한 것이다. 냉장고의 경우에는, 냉장실을 목표 온도까지 냉각하면서 동시에 냉동실을 냉각하고, 냉장실의 냉각이 완료되면 냉동실 단독 냉각을 진행함으로써 냉장실과 냉동실 각각에 맞는 적절한 냉각 온도를 획득할 수 있도록 한다.

【보정대상항목】 식별번호 5

【보정방법】 정정

【보정내용】

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 냉장고의 주변 온도가 저온조건(예, 15℃ 이하)일 때의 제어를 나타낸 타이밍 차트.

【보정대상항목】 식별번호 6

【보정방법】 정정

【보정내용】

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 냉장고의 주변 온도가 고온일 때의 냉장실 고습 운전 방법을 나타낸 순서도.

【보정대상항목】 식별번호 8

【보정방법】 정정

【보정내용】

도 8은 본 발명의 실시예에 따른 냉장고에서 압축기의 재기동을 고려한 냉장실 증발기 및 냉동실 증발기의 제상 제어를 나타낸 타이밍차트.

【보정대상항목】 식별번호 22

【보정방법】 정정

【보정내용】

독립 냉각 방식이 적용되는 대표적인 냉각 장치로는 냉동실과 냉장실을 구비한 냉장고를 들 수 있다. 냉장고의 냉동실은 주로 냉동식품을 보관하기 위한 것인데, 일반적으로 알려진 냉동실의 적정 온도는 약  $-18^{\circ}\text{C}$  정도이다. 이와 달리 냉장실은 냉동이 요구되지 않는 일반적인 음식물을  $0^{\circ}\text{C}$  이상의 상온에서 보관하기 위한 것으로서 약  $3^{\circ}\text{C}$  정도가 적절한 것으로 알려져 있다.

【보정대상항목】 식별번호 25

【보정방법】 정정

【보정내용】

본 발명에 따른 시차분할 멀티사이클형 냉각 장치는 냉장실 냉각과 냉동실 냉각을 시차를 두고 제어하여 냉동실 및 냉장실의 온도를 최적화할 수 있도록 하는데 그 목적이 있다.

【보정대상항목】 식별번호 26

【보정방법】 정정

【보정내용】

이와 같은 목적의 본 발명에 따른 냉각 장치는 제 1 및 제 2 냉매 회로와 유로 전환 장치, 제어부를 포함한다. 제 1 냉매 회로는 압축기에서 토출되는 냉매가 응축기와 제 1 팽창 장치, 제 1 증발기, 제 2 팽창 장치, 제 2 증발기를 거쳐 상기 압축기의 흡입 측으로 유동하도록 이루어진다. 제 2 냉매 회로는 응축기를 통과한 냉매가 제 3 팽창 장치와 상기 제 2 증발기를 거쳐 상기 압축기의 흡입 측으로 유동하도록 이루어진다. 유로 전환 장치는 상기 응축기의 토출 측에 설치되고, 상기 응축기를 통과한 냉매가 상기 제 1 및 제 2 냉매 회로 가운데 적어도 하나의 냉매 회로를 통해 유동하도록 냉매의 유로를 전환하기 위한 것이다. 제어부는 유로 전환 장치를 선택적으로 개폐시켜 냉매의 유로를 제어한다.

【보정대상항목】 식별번호 27

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 식별번호 30

【보정방법】 정정

【보정내용】

도 2는 도 1에 나타난 냉장고의 냉매 회로를 나타낸 도면이다. 도 2에 나타난 바와 같이, 압축기(102)와 응축기(202), 제 1 모세관(204), 냉장실 증발기(106), 제 2 모세관

(206), 냉동실 증발기(108)가 냉매관을 통해 연결됨으로써 하나의 폐루프 냉매 회로가 마련된다. 즉, 냉장실 증발기(106)와 냉동실 증발기(108)가 제 2 모세관(206)을 통해 연결된다. 또 응축기(202)를 통과한 냉매가 제 3 모세관(208)에 의해 감압 팽창되어 냉동실 증발기(108)에 유입되도록 응축기(202)와 냉동실 증발기(108) 사이에 제 3 모세관(208)을 경유하는 또 하나의 폐루프 냉매 회로가 마련된다. 두 냉매 회로 사이의 냉매 흐름 제어는 유로 전환 장치인 3웨이 밸브(210)를 통해 이루어진다. 이와 함께 응축기 팬(202b)을 구동하는 응축기 팬 모터(202a)와 냉장실 팬(106b)을 구동하는 냉장실 팬 모터(106a), 냉동실 팬(108b)을 구동하는 냉동실 팬 모터(108a)가 더 마련된다.

【보정대상항목】 식별번호 32

【보정방법】 정정

【보정내용】

제 1 모세관(204)은 냉장실 증발기(106)에서 요구되는 증발 온도에서 냉매가 증발할 수 있도록 응축기(202)를 통과한 냉매의 압력을 감압시킨다. 제 2 모세관(206)은 냉장실 증발기(106)를 통과한 냉매의 압력을 한 번 더 감압시켜 냉동실 증발기(108)에서 요구되는 증발 온도에서 냉매가 증발할 수 있도록 한다. 이는 냉동실 증발기(108)에서 요구되는 증발 온도가 냉장실 증발기(106)에서 요구되는 증발 온도보다 더 낮기 때문이다. 제 3 모세관(208)은 응축기(202)를 통과한 냉매의 압력을 감압시켜 냉동실 증발기(108)에서 요구되는 증발 온도에서 냉매가 증발할 수 있도록 하는데, 제 2 모세관(206)이 제 1 모세관(204)에 의해 1차 감압된 냉매의 압력을 다시 한번 감압시키는 것과 달리 제 3 모세관(208)은 응축기(202)를 통과한 냉매의 압력을 냉동실 증발기(108)에서 요구되는 증발 온도에서 증발할 수 있는 정도까지 곧바로 감압시킨다. 이를 위해 제 3 모세관(208)의

저항이 제 2 모세관(206)의 저항보다 크게 설계해야 하고, 결론적으로는 제 2 모세관(206)과 제 3 모세관(208) 각각에서의 냉매의 감압 정도가 냉동실 증발기(108)에서 요구되는 증발 온도를 얻기 위한 것이어야 한다. 또 제 2 모세관(206)의 내경은 압축기(102)의 흡입측 냉매관의 내정보다 작게(예를 들면 약 2~4mm 정도로) 설계하여 냉매가 제 2 모세관(206)을 통과하면서 감압될 수 있도록 한다. 만약, 제 2 모세관(206)의 내경이 너무 크면 두 증발기(106, 108)의 증발 온도에 큰 차이가 없으며, 반대로 내경이 너무 작으면 냉장실 증발기(106)에서 액상과 기상이 혼합된 상태의 냉매 흐름에 지나치게 큰 저항이 발생하여 냉장실(110)의 냉각 속도가 느려진다.

【보정대상항목】 식별번호 35

【보정방법】 정정

【보정내용】

제어부(302)는 3웨이 밸브(210)를 제어하여 도 2에 나타낸 두 개의 냉매 회로 가운데 적어도 하나의 냉매 회로를 통해 냉매를 순환시킴으로써 다양한 냉각 모드를 구현한다. 본 발명의 실시예에 따른 냉장고에서 구현할 수 있는 대표적인 냉각 모드는 제 1 냉각 모드인 전체 냉각 모드와 제 2 냉각 모드인 냉동실 냉각 모드를 들 수 있다. 전체 냉각 모드는 냉장실(110)과 냉동실(120)을 모두 냉각하는 동작 모드이다. 제어부(302)는 전체 냉각 모드를 구현하기 위해 3웨이 밸브(210)의 제 1 밸브(210a)만을 개방하며, 이 전체 냉각 모드에서 응축기(202)의 토출 냉매는 제 1 모세관(204)과 냉장실 증발기(106), 제 2 모세관(206), 냉동실 증발기(108)를 통해 순환된다. 냉동실 냉각 모드는 냉동실(120)만을 단독으로 냉각하는 동작 모드이다. 냉동실 냉각 모드는 제어부(302)가 3웨이 밸브

(210)의 제 2 밸브(210b)만을 개방함으로써 구현되며, 이 냉동실 냉각 모드에서 응축기(202)의 토출 냉매는 제 3 모세관(208)과 냉동실 증발기(108)만을 통해 순환된다.

【보정대상항목】 식별번호 37

【보정방법】 정정

【보정내용】

전체 냉각 모드에서 제 1 및 제 2 모세관(204, 206)을 통한 냉매의 단계적 감압을 통해 각 증발기(106, 108)에서 요구되는 고유의 증발 온도를 얻을 수 있기 때문에 냉장실 증발기(106)의 증발 온도가 냉동실 증발기(108)의 증발 온도와 동일하게 낮을 때 유발되는 냉장실 증발기(106)의 과냉 및 그에 따른 성에 착상이 현저히 감소된다.

【보정대상항목】 식별번호 38

【보정방법】 정정

【보정내용】

앞서 언급한 바와 같이 일반적인 냉동실의 적정 온도는 약  $-18^{\circ}\text{C}$  정도이고, 냉장실의 적정 온도는  $3^{\circ}\text{C}$  정도이다. 이처럼 냉동실과 냉장실의 적정 온도의 차가 크기 때문에 냉장실의 과냉을 억제하기 위해 각 증발기의 증발 온도를 높이면 냉동실의 냉각이 충분히 이루어지지 못할 수 있다. 본 발명에 따른 냉각 장치에서는 냉동실(120)의 냉각이 미흡한 경우 냉장실(110)을 제외한 냉동실(120)만을 단독으로 낮은 증발 온도를 통해 냉각하여 냉동실(120)의 고내 온도가 목표 온도까지 신속하게 도달할 수 있도록 한다.



【보정대상항목】 식별번호 39

【보정방법】 정정

【보정내용】

냉동실 냉각 모드는 냉동실(120)만을 단독으로 냉각하기 위한 것으로서, 이 운전 모드에서 3웨이 밸브(210)의 제 2 밸브(210b)가 개방되면(제 1 밸브(210a)는 폐쇄) 응축기(202)의 토출 냉매가 제 3 모세관(208)을 통해 냉동실 증발기(108)로만 흐른다. 냉동실 냉각 모드에서 냉매는 제 3 모세관(208)에서 더욱 낮은 압력으로 감압된 후 냉동실 증발기(108)에서 증발한다. 제 3 모세관(208)에 의한 냉매의 추가적인 감압에 의해 냉동실 증발기(108)의 증발 온가 냉장실 증발기(106)의 증발 온도보다 낮아진다.

【보정대상항목】 식별번호 41

【보정방법】 정정

【보정내용】

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 냉장고의 냉각 모드 제어 및 자연 제상 제어를 나타낸 타이밍차트이다. 도 4에 나타낸 바와 같이, 파워 오프 상태의 냉장고가 파워 온되어 전력 공급이 개시되는 냉장고의 운전 초기에는 제 1 밸브(210a)가 개방되고 제 2 밸브(210b)는 폐쇄되어 전체 냉각 모드가 먼저 실시되고, 이후 제 1 밸브(210a)가 폐쇄되고 제 2 밸브(210b)는 개방되어 냉동실 냉각 모드가 실시된다. 즉, 본 발명의 실시예에 따른 냉장고는 전원이 공급되어 운전을 시작할 때 항상 전체 냉각 모드를 먼저 실시한 후 냉동실 냉각 모드로 전환한다. 냉동실 냉각 모드를 먼저 실시하면 냉장실(110)의 냉각이 늦어지기 때문에 냉장실(110)의 냉각 속도를 고려하여 전체 냉각 모드를 먼저 실시한다.

전체 냉각 모드와 냉동실 냉각 모드를 동시에 실시하는 것도 가능하지만, 이 경우에는 압축기의 부하가 크게 증가하는 반면 냉각 속도는 전체 냉각 모드와 거의 비슷하기 때문에 효율적이지 못하다.

【보정대상항목】 식별번호 42

【보정방법】 정정

【보정내용】

냉동실 냉각 모드 이후 압축기(102)의 운전이 정지되면 도 4에 나타낸  $t_1$  시간 동안 3웨이 밸브(210)의 제 1 밸브(210a)를 개방하고 제 2 밸브(210b)는 폐쇄하였다가,  $t_1$  시간이 경과한 후에 제 2 밸브(210b)를 다시 개방한다. 냉동실 냉각 모드에서 냉장실 증발기(106)는 냉매가 거의 없는 진공 상태에 가깝기 때문에, 압축기(102)의 운전이 정지된 상태에서 제 1 밸브(210a)를 개방하면 이미 압축기(102)에서 압축되어 토출된 고온의 냉매가 진공 상태와 다름없는 냉장실 증발기(106)로 유입된다. 이로써 압축기(102)의 운전이 정지된 직후 일정 시간( $t_1$ ) 동안에는 냉장실 증발기(106)로 유입되는 냉매가 제 1 모세관(204)에 의해 어느 정도 감압되어 냉장실 증발기(106)의 냉매 증발 온도가 낮아진다. 이와 같은  $t_1$  시간 동안 냉장실 팬(106b)을 가동하면 냉장실(110)의 냉각을 추가적으로 실시할 수 있다.

【보정대상항목】 식별번호 43

【보정방법】 정정

【보정내용】

단, 전체 냉각 모드가 완료되는 시점에서 냉장고의 주변 온도가 미리 설정된 온도(예, 15℃ 이하)보다 낮으면 냉장실(110)의 고내 온도가 목표 온도 이하로 낮아질 수 있다. 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 냉장고의 주변 온도가 낮을 경우(예, 15℃ 이하)의 제어율을 나타낸 타이밍 차트이다. 도 5에 나타낸 바와 같이, 냉동실 냉각 모드 이후 압축기(102)의 운전이 정지될 때 냉장고 주변의 온도가 미리 설정된 온도보다 낮으면(예, 15℃ 이하)에는 제 1 밸브(210a)를 개방하고 제 2 밸브(210b)를 폐쇄한 상태에서 제 1 설정 시간(t2) 동안 냉장실 증발기(106)의 제상 히터(104a)를 가동한다. 이렇게 되면 냉장고의 주변 온도가 0 이하로 떨어지더라도 냉장실(110)의 목표 온도를 유지할 수 있다. 이때 제상 히터(104a)의 가열 온도를 냉장실(110)의 설정 온도 이하로 제한하여 제상 히터(104a)의 발열에 의해 냉장실(110)의 고내 온도가 목표 온도를 초과하지 않도록 한다. 이후 시간 t2가 경과하면 제 2 밸브(210b)를 다시 개방하면서 제상 히터(104a)의 가동을 멈춘 뒤 시간(t3) 동안 냉장실 팬(106b)을 가동한다. 여기서, 제 2 밸브(210b)를 폐쇄하였다가 다시 개방하는 것은 제 1 및 제 2 밸브(210a, 210b)를 모두 개방함으로써 냉매 회로 전체에 걸쳐 냉매의 압력이 평형을 이루도록 하기 위한 것이다.

【보정대상항목】 식별번호 44

【보정방법】 정정

【보정내용】

본 발명의 실시예에 따른 냉장고에서, 전체 냉각 모드가 완료될 때 냉장고의 주변 온도가 일정 온도(예를 들면 15℃) 이상이면 냉장실 팬(106b)을 일정 시간 동안 가동하여 냉장실 증발기(106)에 착상되어 있는 성에를 제거함과 동시에 성에 제거시 발생한 수분을 냉장실(110) 안으로 불어넣어 냉장실(110)의 습도를 높이는 고습 운전을 실시한다. 단, 주변 온도가 너무 낮은 상태에서 냉장실(110)의 고습 운전을 실시하면 냉장실(110) 내부에 결로가 발생하기 때문에 일정 온도 이상에서만 고습 운전을 실시한다. 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 냉장고의 주변 온도가 고온일 때의 냉장실 고습 운전 방법을 나타낸 순서도이다. 도 6에 나타낸 바와 같이, 전체 냉각 모드가 완료되면(702~704) 냉장고의 외부 온도가 미리 설정된 온도를 초과하는지를 판별한다(706). 만약 냉장고의 외부 온도가 미리 설정된 온도를 초과하면 일정 시간 동안 냉장실 팬(106b)을 가동하여 냉장실(110)의 고습 운전을 실시한 후(708) 냉동실 냉각 모드로 전환한다(710).

【보정대상항목】 식별번호 45

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 식별번호 47

【보정방법】 정정

【보정내용】

도 8은 본 발명의 실시예에 따른 냉장고에서 압축기의 재기동을 고려한 냉장실 증발기(106) 및 냉동실 증발기(108)의 제상 제어를 나타낸 타이밍차트이다. 압축기(102)의 휴지 기간 동안에 이루어지는 냉장실 증발기(106) 및 냉동실 증발기(108)의 동시 제상은 압축기(102)와 팬(106b, 108b)의 운전을 모두 정지시키고 3웨이 밸브(210)의 제 1 및 제 2 밸브(210a, 210b)를 모두 개방한 상태에서 증발기(106, 108)마다 마련된 제상 히터(104a, 104b)를 가동하여 실시한다. 이 동시 제상 과정에서 제상 히터(104a, 104b)의 가열에 의해 냉매의 압력이 상승하는데, 냉매의 압력이 너무 높으면 제상 완료 후의 압축기(102)의 재기동이 원활하게 이루어지지 않는다. 따라서 도 8에 나타낸 바와 같이, 각 증발기(106, 108)마다 마련된 제상 히터(104a, 104b)를 가동하여 착상된 성에를 제거하고, 제상 히터(104a, 104b)의 가동이 종료되면 응축기 팬(202b)과 냉동실 팬(108b)을 일정 시간 동안 가동하여 제상 히터(104a, 104b)에 의해 가열된 냉매의 온도를 낮춤으로써 냉매의 압력이 낮아지도록 한다. 이와 같이 냉매의 압력이 낮아짐으로써 압축기(102)의 재기동이 보다 원활하게 이루어질 수 있다. 제상 히터(104a, 104b)가 가동되는 동안에는 제상 히터(104a, 104b)의 가열 효과를 높이기 위해 응축기 팬(202b)과 냉동실 팬(108b)은 가동하지 않는다.

【보정대상항목】 식별번호 48

【보정방법】 정정

【보정내용】

도 9는 본 발명의 실시예에 따른 냉장고에서 압축기의 휴지 기간 동안 냉동실 증발기를 단독으로 제상할때의 제어 방법을 나타낸 타이밍차트이다. 도 9에 나타낸 바와 같이, 냉동실 증발기(108)의 단독 제상은 압축기(102)와 증발기 팬(106b, 108b)이 정지된 상태에서 3웨이 밸브(210)의 제 1 밸브(210a)를 폐쇄하고 제 2 밸브(210b)를 개방한 상태에서 실시된다. 제 2 밸브(210b)를 개방하면 응축기(202)의 고온의 냉매가 제 3 모세관(208)을 통해 냉동실 증발기(108)에 유입되어 온도를 상승시킨다. 이렇게 되면 냉동실(120)의 제상 히터(104b)의 부하가 감소하는 것이 되어 제상 히터(104b)의 운전에 따른 소비 전력을 줄일 수 있다. 냉동실 증발기(108)의 제상이 완료되면 압축기(102)를 재기동하기 전에 일정 시간(t5) 동안 3웨이 밸브(210)의 제 1 및 제 2 밸브(210a, 210b)를 모두 개방하여 각 냉매 회로의 냉매의 압력이 평형을 이루도록 한다. 시간 t5가 경과하여 냉매 회로의 압력 평형이 어느 정도 이루어지면 압축기(102)를 재기동한다.

【보정대상항목】 청구항 1

【보정방법】 정정

【보정내용】

압축기에서 토출되는 냉매가 응축기와 제 1 팽창 장치, 제 1 증발기, 제 2 팽창 장치, 제 2 증발기를 거쳐 상기 압축기의 흡입 측으로 유동하도록 이루어지는 제 1 냉매 회로와;

상기 응축기를 통과한 냉매가 제 3 팽창 장치와 상기 제 2 증발기를 거쳐 상기 압축기의 흡입 측으로 유동하도록 이루어지는 제 2 냉매 회로와;

상기 응축기의 토출 측에 설치되고, 상기 응축기를 통과한 냉매가 상기 제 1 및 제 2 냉매 회로 가운데 적어도 하나의 냉매 회로를 통해 유동하도록 냉매의 유로를 전환하는 유로 전환 장치와;

상기 유로 전환 장치를 선택적으로 개폐시켜 냉매의 유로를 제어하는 제어부를 포함하는 냉각 장치.

【보정대상항목】 청구항 2

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 청구항 3

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 청구항 4

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 청구항 8

【보정방법】 정정

【보정내용】

압축기에서 토출되는 냉매가 응축기와 제 1 팽창 장치, 제 1 증발기, 제 2 팽창 장치, 제 2 증발기를 거쳐 상기 압축기의 흡입 측으로 유동하도록 이루어지는 제 1 냉매 회로와, 상기 응축기를 통과한 냉매가 제 3 팽창 장치와 상기 제 2 증발기를 거쳐 상기 압축기의 흡입 측으로 유동하도록 이루어지는 제 2 냉매 회로, 상기 응축기의 토출 측에 설치되어 상기 응축기를 통과한 냉매가 상기 제 1 및 제 2 냉매 회로 가운데 적어도 하나의 회로를 통해 유동하도록 냉매의 유로를 전환하는 유로 전환 장치, 상기 유로 전환 장치를 선택적으로 개폐시켜 냉매의 유로를 제어하는 제어부, 상기 제 1 증발기에 의해 냉각되는 제 1 냉각실, 상기 제 2 증발기에 의해 냉각되는 제 2 냉각실을 포함하는 냉각 장치의 제어 방법에 있어서,

상기 제 1 냉매 회로를 통해 냉매가 유동하도록 상기 유로 전환 장치를 제어하여 상기 제 1 및 제 2 냉각실을 모두 냉각하고;

상기 제 1 냉각실의 고내 온도가 목표 온도에 도달하면 상기 제 2 냉매 회로를 통해 냉매가 유동하도록 상기 유로 전환 장치를 제어하여 상기 제 2 냉각실을 단독으로 냉각하는 냉각 장치의 제어 방법.



【보정대상항목】 청구항 9

【보정방법】 정정

【보정내용】

제 8 항에 있어서,

상기 제 2 냉각실의 고내 온도가 목표 온도에 도달하면 상기 압축기의 운전을 정지시키는 냉각 장치의 제어 방법.

【보정대상항목】 청구항 10

【보정방법】 정정

【보정내용】

제 8 항에 있어서,

상기 냉각 장치가 파워 온되어 전력 공급이 개시되면 먼저 상기 제 1 냉매 회로를 통해 냉매가 유동하도록 하고, 상기 제 1 냉매 회로를 통한 냉각이 완료되면 상기 제 2 냉매 회로를 통해 냉매가 유동하도록 상기 유로 전환 장치를 제어하는 냉각 장치의 제어 방법

【보정대상항목】 청구항 11

【보정방법】 정정

【보정내용】

제 9 항에 있어서,

상기 압축기의 운전이 정지되면 상기 유로 전환 장치를 제어하여 상기 제 2 냉매 회로를 폐쇄하고 상기 제 1 냉매 회로를 개방함으로써 상기 압축기에서 이미 토출된 압축 냉매가 상기 제 1 냉매 회로에 공급되도록 하는 냉각 장치의 제어 방법.

【보정대상항목】 청구항 12

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 청구항 13

【보정방법】 정정

【보정내용】

제 11 항에 있어서,

상기 제 1 증발기 주변의 공기를 상기 제 1 냉각실에 불어넣기 위한 제 1 증발기 팬을 더 포함하고;

상기 제 1 냉매 회로를 개방한 상태에서 상기 제 1 냉각실의 온도가 미리 설정된 온도 이하이면 제 1 설정 시간 동안 상기 제 1 증발기 팬을 가동하여 상기 제 1 증발기의 표면의 성예를 제거하는 냉각 장치의 제어 방법.

【보정대상항목】 청구항 14

【보정방법】 정정

【보정내용】

제 11 항에 있어서,

상기 냉각 장치가 상기 제 1 증발기 표면의 성예를 제거하기 위한 제 1 제상 히터를 더 포함하고;

상기 제 1 냉매 회로를 개방한 후 상기 냉각 장치의 외부 온도가 미리 설정된 온도 이하이면 상기 제 1 설정 시간 동안 상기 제 1 제상 히터를 가동함으로써 상기 외부 온도에 의해 상기 제 1 냉각실의 고내 온도가 상기 목표 온도 이하로 낮아지는 것을 방지하는 냉각 장치의 제어 방법.

【보정대상항목】 청구항 15

【보정방법】 정정

【보정내용】

제 8 항에 있어서,

상기 제 1 냉매 회로가 폐쇄될 때 상기 냉각 장치의 외부 온도가 상기 미리 설정된 온도 이상이면 제 2 설정 시간 동안 상기 제 1 증발기 팬을 가동하여 상기 제 1 증발기 표면의 성예를 제거하고;

동시에 상기 제 1 증발기 팬을 가동하여 상기 성예 제거 시 발생하는 수분을 상기 제 1 냉각실로 불어넣음으로써 상기 제 1 냉각실의 습도를 높이는 냉각 장치의 제어 방법.

【보정대상항목】 청구항 16

【보정방법】 정정

【보정내용】

제 14 항 내지 제 15 항에 있어서,  
상기 설정 온도가 15℃인 냉각 장치의 제어 방법.

【보정대상항목】 청구항 17

【보정방법】 정정

【보정내용】

제 8 항에 있어서,  
상기 제 1 냉각실의 온도가 목표 온도에 도달하지 않은 상태에서 상기 제 1 냉매 회로를 통한 냉각 시간이 미리 설정된 시간을 초과하면 상기 제 1 냉매 회로를 폐쇄하고 상기 제 2 냉매 회로를 개방한 후 일정 시간 동안 상기 제 1 증발기 팬을 가동하여 상기 제 1 증발기 표면의 성에를 제거하고;  
상기 일정 시간이 경과하면 상기 제 2 냉매 회로를 폐쇄하고 상기 제 1 냉매 회로를 다시 개방하여 상기 제 1 냉매 회로를 통한 냉각을 재개하는 냉각 장치의 제어 방법.

【보정대상항목】 청구항 18

【보정방법】 정정

【보정내용】

제 9 항에 있어서,

상기 냉각 장치가 상기 제 2 증발기 표면의 성예를 제거하기 위한 제 2 제상 히터와 상기 응축기에 마련되는 응축기 팬을 더 포함하고;

상기 압축기가 정지된 후 상기 제 1 및 제 2 증발기 표면의 성예를 동시에 제거할 때, 상기 유로 전환 장치를 제어하여 상기 제 1 및 제 2 냉매 회로를 모두 개방하고 상기 제 1 및 제 2 제상 히터를 가동하여 제상을 실시하며;

상기 제상이 완료되어 상기 제 1 및 제 2 제상 히터의 가동이 정지되면 상기 제 1 및 제 2 증발기 팬과 상기 응축기 팬을 가동함으로써 상기 제 1 및 제 2 제상 히터의 가동에 의해 상승한 냉매의 압력을 낮춰 상기 압축기의 재기동을 원활하게 하는 냉각 장치의 제어 방법.

【보정대상항목】 청구항 19

【보정방법】 정정

【보정내용】

제 18 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 제상 히터가 가동되는 동안에는 상기 제 1 및 제 2 증발기 팬을 가동하지 않는 냉각 장치의 제어 방법.

【보정대상항목】 청구항 20

【보정방법】 정정

【보정내용】

제 9 항에 있어서,

상기 압축기가 정지된 후 상기 제 2 증발기 표면의 성에를 단독으로 제거할 때, 상기 제 1 냉매 회로를 폐쇄하고 상기 제 2 냉매 회로를 개방하여 상기 응축기의 가열된 냉매를 상기 제 2 증발기로 유입시키면서 상기 제 2 제상 히터를 가동함으로써 상기 제 2 제상 히터와 상기 가열된 냉매를 모두 이용하여 상기 제 2 증발기의 성에를 제거하는 냉각 장치의 제어 방법.

【보정대상항목】 청구항 21

【보정방법】 정정

【보정내용】

제 20 항에 있어서,

상기 제 2 증발기의 단독 제상이 완료되면 상기 제 1 및 제 2 냉매 회로를 모두 개방하여 상기 제 1 및 제 2 냉매 회로 전체에 걸쳐 냉매의 압력 평형이 이루어지도록 하는 냉각 장치의 제어 방법.

【보정대상항목】 청구항 22

【보정방법】 추가

【보정내용】

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 냉매 회로를 통해 냉매가 유동하도록 상기 유로 전환 장치를 제어하여 상기 제 1 팽창 장치와 상기 제 2 팽창 장치 각각에서의 냉매의 독립적인 팽창을 통해 상기 제 1 및 제 2 증발기 각각에서 서로 다른 두 개의 증발 온도를 획득하는 제 1 냉각 모드와;

상기 제 2 냉매 회로를 통해 냉매가 유동하도록 상기 유로 전환 장치를 제어하여 상기 제 3 팽창 장치에 의한 냉매의 팽창을 통해 상기 제 2 증발기에서 단일의 증발 온도를 획득하는 제 2 냉각 모드를 구비하는 냉각 장치.

【보정대상항목】 청구항 23

【보정방법】 추가

【보정내용】

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 및 제 3 팽창 장치에서 이루어지는 냉매의 감압 정도가 상기 제 2 증발기에서 요구되는 증발 온도를 얻기 위한 크기인 냉각 장치.

【보정대상항목】 청구항 24

【보정방법】 추가

【보정내용】

제 14 항에 있어서,

상기 제상 히터의 가열 온도가 상기 제 1 냉각실의 목표 온도 이내로 제한하여 상기 제 1 냉각실의 온도가 상기 목표 온도를 초과하지 않도록 하는 냉각 장치의 제어 방법.

【보정대상항목】 청구항 25

【보정방법】 추가

【보정내용】

제 13 항 내지 제 14 항에 있어서,

상기 제 1 설정 시간이 경과하면 상기 제 1 및 제 2 냉매 회로를 모두 개방하여 상기 제 1 및 제 2 냉매 회로 전체에 걸쳐 냉매의 압력 평형이 이루어지도록 하는 냉각 장치의 제어 방법.



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2003.03.19
【발명의 명칭】	시차분할 멀티사이클형 냉각 장치
【발명의 영문명칭】	TIME DIVIDED MULTI-CYCLE TYPE COOLING APPARATUS
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	서상욱
【대리인코드】	9-1998-000259-4
【포괄위임등록번호】	1999-014138-0
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김윤영
【성명의 영문표기】	KIM,Yoon Young
【주민등록번호】	660109-1932218
【우편번호】	442-470
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 청명마을3단지 아파트 312동 1
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	배학균
【성명의 영문표기】	BAE,Hak Gyun
【주민등록번호】	650924-1774518
【우편번호】	760-310
【주소】	경상북도 안동시 옥동 주공 3 APT 302동505호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김창년
【성명의 영문표기】	KIM,Chang Nyeun
【주민등록번호】	690517-1010916
【우편번호】	130-080

【주소】	서울특별시 동대문구 이문동 64번지 쌍용아파트 1096동 303호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이재승
【성명의 영문표기】	LEE, Jae Seung
【주민등록번호】	600706-1063511
【우편번호】	445-973
【주소】	경기도 화성군 태안읍 반월리 신영통 현대아파트 210-102
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김명욱
【성명의 영문표기】	KIM, Myung Wouk
【주민등록번호】	610121-1074319
【우편번호】	502-280
【주소】	광주광역시 서구 유촌동 852번지 호반리젠시빌 204동 702호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	서응렬
【성명의 영문표기】	SEO, Eung Ryeol
【주민등록번호】	710916-1650918
【우편번호】	506-302
【주소】	광주광역시 광산구 월계동 765-6첨단남양파크 105동 503호
【국적】	KR
【우선권주장】	
【출원국명】	KR
【출원종류】	특허
【출원번호】	10-2002-0076636
【출원일자】	2002.12.04
【증명서류】	미첨부
【우선권주장】	
【출원국명】	KR
【출원종류】	특허

【출원번호】 10-2003-0008174  
【출원일자】 2003.02.10  
【증명서류】 미첨부  
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 다  
리인 서상  
옥 (인)  
【수수료】  
【기본출원료】 20 면 29,000 원  
【가산출원료】 11 면 11,000 원  
【우선권주장료】 2 건 43,000 원  
【심사청구료】 0 항 0 원  
【합계】 83,000 원

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 시차분할 멀티사이클형 냉각 장치에 관한 것으로서, 냉동실 및 냉장실의 부하 변동에 대응하여 냉매 유로를 전환하고 또 각 증발기 팬의 운전 시점을 시차적으로 제어함으로써 각 냉각실마다 냉각 온도를 최적화하기 위한 것이다. 본 발명을 냉장고에 적용할 때, 냉장실과 냉동실을 독립된 증발 온도를 통해 냉각하거나 냉동실만을 단독을 냉각함으로써 냉장실과 냉동실 각각에 맞는 적절한 냉각 온도를 획득하고, 또 냉장실의 과냉을 억제한다. 냉동실만을 단독을 냉각하는 동작 모드에서 냉장실 팬과 제상 히터를 가동하여 냉장실 증발기의 제상을 수행하고, 제상 과정에서 발생하는 습기를 냉장실 내에 불어넣어 냉장실의 습도를 높인다. 또, 압축기의 운전 정지 직후 일정시간 동안 냉장실 팬을 구동하여 냉장실 증발기 표면의 성에를 제거함으로써 압축기 정지 직후 냉장실 증발기에서의 냉매 증발로 인하여 발생하는 착상 문제를 해결한다.

**【대표도】**

도 2

【명세서】

【발명의 명칭】

시차분할 멀티사이클형 냉각 장치{TIME DIVIDED MULTI-CYCLE TYPE COOLING APPARATUS}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 냉장고의 측단면도.

도 2는 도 1에 나타난 냉장고의 냉매 회로를 나타낸 도면.

도 3은 도 1에 나타난 냉장고의 제어부를 중심으로 하는 제어 계통의 블록도.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 냉장고의 냉각 모드 제어 및 자연 제상 제어를 나타낸 타이밍차트.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 냉장고의 주변 온도가 저온조건(예, 15 이하)일 때의 제어를 나타낸 타이밍 차트.

6은 본 발명의 실시예에 따른 냉장고의 주변 온도에 따른 냉장실 고습 운전 방법을 나타낸 순서도.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 냉장고에서 전체 냉각 모드의 운전 시간에 따른 냉장실 증발기의 제상 방법을 나타낸 순서도.

도 8는 본 발명의 실시예에 따른 냉장고에서 압축기의 재기동을 고려한 냉장실 증발기(106) 및 냉동실 증발기(108)의 제상 제어를 나타낸 타이밍차트.

도 9는 본 발명의 실시예에 따른 냉장고의 냉동실 증발기 단독 제상 제어를 나타낸 타이밍차트.

**\*도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명\***

102 : 압축기

104a, 104b : 제상 히터

106 : 냉각실 증발기

108 : 냉동실 증발기

110 : 냉각실

120 : 냉동실

202 : 응축기

204, 206, 208 : 모세관

210 : 3웨이 밸브

**【발명의 상세한 설명】**

**【발명의 목적】**

**【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<20> 본 발명은 냉각 장치에 관한 것으로, 두 개 이상의 냉각실을 구비하고, 각각의 냉각실이 독립적으로 냉각되는 냉각 장치에 관한 것이다.

<21> 두 개 이상의 냉각실을 구비한 냉각 장치에서, 각 냉각실은 중간 격벽에 의해 구획되고 도어에 의해 개폐된다. 또, 냉기를 생성하기 위한 증발기와 생성된 냉기를 냉각실 내부로 불어넣기 위한 팬이 각 냉각실마다 마련된다. 모든 냉각실은 각각의 증발기와 팬의 작용에 의해 독립적으로 냉각되기 때문에, 이와 같은 냉각 방식을 독립 냉각 방식이라 한다.

<22> 독립 냉각 방식이 적용되는 대표적인 냉각 장치로는 냉동실과 냉장실을 구비한 냉장고를 들 수 있다. 냉장고의 냉동실은 주로 냉동식품을 보관하기 위한 것인데, 일반적으로 알려진 냉동실의 적정 온도는 약 -18?? 정도이다. 이와 달리 냉장실은 냉동이 요구되지 않는 일반적인 음식물을 0?? 이상의 상온에서 보관하기 위한 것으로서 약 3?? 정도가 적절한 것으로 알려져 있다.

<23> 이처럼 냉장실과 냉동실 적정 온도가 서로 다름에도 불구하고, 종래의 냉장고에서는 냉장실 증발기 및 냉동실 증발기의 증발 온도가 모두 동일하다. 이 때문에 냉동실 팬은 연속적으로 운전하고, 냉장실 팬은 간헐적으로 운전하여 필요시마다 냉장실에 냉기를 불어 넣음으로써 냉장실의 내부 온도가 필요 이상으로 낮아지지 않도록 한다.

<24> 이와 같이, 냉장실 증발기에서 냉매의 증발이 연속적으로 이루어지더라도 냉장실 팬의 운전은 간헐적으로 이루어지기 때문에 냉장실 팬의 휴지 기간에 발생하는 냉기는 냉장실에 공급되지 않는 대신 냉장실 증발기의 표면에 성에가 형성되는 원인이 된다. 냉장실 증발기의 표면에 성에가 형성될수록 냉장실 증발기에서의 증발 효율이 떨어져 결국 냉장실의 냉각 효율이 낮아진다. 또한 냉장실의 단독 냉각만이 요구되는 상황에서도 냉동실 증발기에서 요구되는 증발 온도를 고려하여 냉매를 압축해야 하기 때문에 압축기의 부하가 불필요하게 커진다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<25> 본 발명에 따른 시차분할 멀티사이클형 냉각 장치는 냉동실 및 냉장실의 부하 변동에 대응하여 냉매 유로의 전환 및 각 증발기 팬의 운전 시점을 시차적으로 제어하여 냉동실 및 냉장실의 온도를 최적화할 수 있도록 하는데 그 목적이 있다.

## 【발명의 구성 및 작용】

- <26> 이와 같은 목적의 본 발명에 따른 냉각 장치는 압축기와 응축기, 제 1 및 제 2 증발기, 멀티사이클을 구비한다. 멀티사이클은 제 1 및 제 2 냉동 사이클로 이루어지는데, 제 1 냉동 사이클은 제 1 및 제 2 증발기에서 서로 다른 냉매 증발 온도를 얻기 위한 것이고, 제 2 냉동 사이클은 제 2 증발기에서 단일의 증발 온도를 얻기 위한 것이다. 이와 같은 멀티사이클에서의 냉매의 흐름은 제어부에 의해 제어된다.
- <27> 또한, 본 발명에 따른 냉각 장치는 제 1 냉각 모드와 제 2 냉각 모드를 구비한다. 제 1 냉각 모드는 제 1 냉각실의 고내 온도가 목표 온도에 도달하도록 제 1 냉동 사이클을 개방하여 냉매를 순환시킨다. 제 2 냉각 모드는 제 1 냉각실의 고내 온도가 목표 온도에 도달하면 제 2 냉각실의 고내 온도가 목표 온도에 도달하도록 제 2 냉동 사이클을 개방하여 냉매를 순환시킨다.
- <28> 본 발명에 따른 냉각 장치의 바람직한 실시예를 도 1 내지 도 9를 참조하여 설명하면 다음과 같다. 먼저 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 냉장고의 측단면도이다. 도 1에 나타난 바와 같이, 냉장실(110)의 안쪽에는 냉장실 증발기(106)와 냉장실 팬 모터(106a), 냉장실 팬(106b), 제상 히터(104a)가 마련된다. 냉동실(120)의 안쪽에는 냉동실 증발기(108)와 냉동실 팬 모터(108a), 냉동실 팬(108b), 제상 히터(104b)가 마련된다. 제상 히터(104a, 104b)는 각각 냉장실 증발기(106)와 냉동실 증발기(108)의 표면에 형성된 성에를 녹여 제거하기 위한 것이다.
- <29> 냉장실 증발기(106)에서 발생하는 냉기는 냉장실 팬(106b)에 의해 냉장실(110) 내부로 송풍된다. 냉동실 증발기(108)에서 발생하는 냉기도 냉동실 팬(108b)에 의해 냉동실(120) 내부로 송풍된다. 이와 함께 냉장실 증발기(106)의 입구 측과 냉동실 증발기(108)



의 입구 측에는 냉매를 감압 팽창시키기 위한 팽창 장치들(미도시)이 설치되고, 압축기(102)의 출구 측에는 응축기(미도시)가 마련된다.

<30> 도 2는 도 1에 나타난 냉장고의 냉매 회로를 나타낸 도면이다. 도 2에 나타난 바와 같이, 압축기(102)와 응축기(202), 제 1 모세관(204), 냉장실 증발기(106), 제 2 모세관(206), 냉동실 증발기(108)가 냉매관을 통해 연결됨으로써 하나의 폐루프 냉동 사이클이 마련된다. 즉, 냉장실 증발기(106)와 냉동실 증발기(108)가 제 2 모세관(206)을 통해 연결된다. 또 응축기(202)를 통과한 냉매가 제 3 모세관(208)에 의해 감압 팽창되어 냉동실 증발기(108)에 유입되도록 응축기(202)와 냉동실 증발기(108) 사이에 제 3 모세관(208)을 경유하는 또 하나의 폐루프 냉동 사이클이 마련된다. 두 냉동 사이클 사이의 냉매 흐름 제어는 3웨이 밸브(210)를 통해 이루어진다. 이와 함께 응축기 팬(202b)을 구동하는 응축기 팬 모터(202a)와 냉장실 팬(106b)을 구동하는 냉장실 팬 모터(106a), 냉동실 팬(108b)을 구동하는 냉동실 팬 모터(108a)가 더 마련된다.

<31> 만약 압축기(102)의 흡입측 냉매관과 동일한 내경의 냉매관만으로 두 증발기(106, 108)를 연결하면 전체 냉각 모드에서 냉장실 증발기(106)와 냉동실 증발기(108)의 증발 온도가 동일해진다. 이 경우 냉동실(120)의 냉각을 고려하여 냉동실 증발기(108)의 증발 온도를 낮추면 냉장실 증발기(106)의 표면에 성애가 착상되고, 성애 착상을 방지하기 위해 냉동실 증발기(108)의 증발 온도를 높이면 냉동실(120)의 냉각이 충분이 이루어지지 못한다. 이와 같은 문제는 도 2에 나타난 바와 같이 냉동실 증발기(108)와 냉장실 증발기(106)를 제 2 모세관(206)으로 연결함으로써 해결된다.

<32> 제 1 모세관(204)은 냉장실 증발기(106)에서 요구되는 증발 온도에서 냉매가 증발할 수 있도록 응축기(202)를 통과한 냉매의 압력을 감압시킨다. 제 2 모세관(206)은 냉장실 증

발기(106)를 통과한 냉매의 압력을 한 번 더 감압시켜 냉동실 증발기(108)에서 요구되는 증발 온도에서 냉매가 증발할 수 있도록 한다. 이는 냉동실 증발기(108)에서 요구되는 증발 온도가 냉장실 증발기(106)에서 요구되는 증발 온도보다 더 낮기 때문이다. 제 3 모세관(208)은 응축기(202)를 통과한 냉매의 압력을 감압시켜 냉동실 증발기(108)에서 요구되는 증발 온도에서 냉매가 증발할 수 있도록 하는데, 제 2 모세관(206)이 제 1 모세관(204)에 의해 1차 감압된 냉매의 압력을 다시 한번 감압시키는 것과 달리 제 3 모세관(208)은 응축기(202)를 통과한 냉매의 압력을 냉동실 증발기(108)에서 요구되는 증발 온도에서 증발할 수 있는 정도까지 곧바로 감압시킨다. 이를 위해 제 3 모세관(208)의 저항이 제 2 모세관(206)의 저항보다 크도록 설계한다. 또 제 2 모세관(206)의 내경은 압축기(102)의 흡입측 냉매관의 내경보다 작게(예를 들면 약 2~4mm 정도로) 설계하여 냉매가 제 2 모세관(206)을 통과하면서 감압될 수 있도록 한다. 만약, 제 2 모세관(206)의 내경이 너무 크면 두 증발기(106, 108)의 증발 온도에 큰 차이가 없으며, 반대로 내경이 너무 작으면 냉장실 증발기(106)에서 액상과 기상이 혼합된 상태의 냉매 흐름에 지나치게 큰 저항이 발생하여 냉장실(110)의 냉각 속도가 느려진다.

<33> 이와 같은 본 발명의 실시예에 따른 냉장고는 마이컴과 같은 제어부의 제어를 통해 다양한 냉각 모드를 제공한다. 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 냉장고에 마련되는 제어부(302)를 중심으로 하는 제어 계통의 블록도이다. 도 3에 나타난 바와 같이, 제어부(302)의 입력 포트에는 키 입력부(304)와 냉동실 온도 감지부(306), 냉장실 온도 감지부(308), 냉장실 증발기 온도 감지부(322)가 연결된다. 키 입력부(304)에는 다수의 기능이 마련되며, 이 기능 키들은 냉각 모드 설정이나 희망 온도 설정과 같은 냉장고의 운전 조건 설정과 관련된 기능 키들을 포함한다. 냉동실 온도 감지부(306) 및 냉장실 온도

감지부(308)는 각각 냉동실(120)과 냉장실(110)의 고내 온도를 감지하여 제어부(302)에 제공한다. 냉장실 증발기 온도 감지부(322)는 냉장실 증발기(106)의 냉매 증발 온도를 검출하여 제어부(302)에 제공한다.

<34> 제어부(302)의 출력 포트에는 압축기 구동부(312)와 냉동실 팬 구동부(314), 냉장실 팬 구동부(316), 3웨이 밸브 구동부(318), 제상 히터 구동부(320), 표시부(310)가 연결된다. 이 가운데 표시부(310)를 제외한 나머지 구성 요소들은 각각 압축기(102)와 냉동실 팬 모터(108a), 냉장실 팬 모터(106a), 3웨이 밸브(210), 제상 히터(104a, 104b)를 구동한다. 표시부(310)는 냉각 장치의 동작 상태나 각종 설정 값, 온도 등을 표시한다.

<35> 제어부(302)는 3웨이 밸브(210)를 제어하여 도 2에 나타난 두 개의 냉동 사이클 가운데 하나를 통해 냉매를 순환시킴으로써 다양한 냉각 모드를 구현한다. 본 발명의 실시예에 따른 냉장고에서 구현할 수 있는 대표적인 냉각 모드는 전체 냉각 모드와 냉동실 냉각 모드를 들 수 있다. 전체 냉각 모드는 냉장실(110)과 냉동실(120)을 모두 냉각하는 동작 모드이다. 제어부(302)는 전체 냉각 모드를 구현하기 위해 3웨이 밸브(210)의 제 1 밸브(210a)만을 개방하며, 이 전체 냉각 모드에서 응축기(202)의 토출 냉매는 제 1 모세관(204)과 냉장실 증발기(106), 제 2 모세관(206), 냉동실 증발기(108)를 통해 순환된다. 냉동실 냉각 모드는 냉동실(120)만을 단독으로 냉각하는 동작 모드이다. 냉동실 냉각 모드는 제어부(302)가 3웨이 밸브(210)의 제 2 밸브(210b)만을 개방함으로써 구현되며, 이 냉동실 냉각 모드에서 응축기(202)의 토출 냉매는 제 3 모세관(208)과 냉동실 증발기(108)만을 통해 순환된다.

<36> 본 발명의 실시예에 따른 냉장고의 전체 냉각 모드와 냉동실 냉각 모드에서 일어나는 냉매의 압력 변화 및 그에 따른 각 증발기(106, 108)에서의 증발 온도의 변화는 다음과 같

다. 전체 냉각 모드에서 3웨이 밸브(210)의 제 1 밸브(210a)가 개방되면(제 2 밸브(210b)는 폐쇄) 응축기(202)의 토출 냉매가 제 1 모세관(204)에서 1차 감압 된 후 냉장실 증발기(106)에서 1차 증발한다. 냉장실 증발기(106)에서 1차 증발한 냉매는 제 2 모세관(206)을 지나면서 2차 감압된 후 냉동실 증발기(108)에서 2차 증발한다.

<37> 전체 냉각 모드에서 냉매의 단계적 감압을 통해 각 증발기(106, 108)에서 요구되는 고유의 증발 온도를 얻을 수 있기 때문에 냉장실 증발기(106)의 증발 온도가 냉동실 증발기(108)의 증발 온도와 동일하게 낮을 때 유발되는 냉장실 증발기(106)의 과냉 및 그에 따른 성에 착상을 현저히 줄일 수 있다.

<38> 앞서 언급한 바와 같이 일반적인 냉동실의 적정 온도는 약 -18?? 정도이고, 냉장실의 적정 온도는 3?? 정도이다. 이처럼 냉동실과 냉장실의 적정 온도의 차가 크기 때문에 냉장실의 과냉을 억제하기 위해 각 증발기의 증발 온도를 높이면 냉동실의 냉각이 충분히 이루어지지 못할 수 있다. 본 발명에 따른 냉각 장치에서는 냉동실(120)의 냉각이 미흡한 경우 냉장실(110)을 제외한 냉동실(120)만을 단독으로 낮은 증발 온도를 통해 냉각하여 냉동실(120)의 고내 온도가 목표 온도까지 신속하게 도달할 수 있도록 한다.

<39> 냉동실 냉각 모드는 냉동실(120)만을 단독으로 냉각하기 위한 것으로서, 이 운전 모드에서 3웨이 밸브(210)의 제 2 밸브(210b)가 개방되면(제 1 밸브(210a)는 폐쇄) 응축기(202)의 토출 냉매가 제 3 모세관(208)을 통해 냉동실 증발기(108)로만 흐른다. 냉동실 냉각 모드에서 냉매는 제 3 모세관(208)에서 충분히 감압된 후 냉동실 증발기(108)에서 증발한다. 제 3 모세관(208)에 의한 냉매의 충분한 감압은 냉동실 증발기(108)의 증발 온도를 필요한 만큼 충분히 낮출 수 있도록 한다.

- <40> 본 발명의 실시예에 따른 냉장고에서 두 증발기(106, 108)의 증발 온도를 차별화하여 성에 착상을 최소화하더라도 장시간에 걸친 운전에 의해 냉장실 증발기(106)의 표면에 성에가 누적될 수 있다. 본 발명에 따른 시차분할 멀티사이클형 냉각 장치는 다음과 같은 제어를 통해 누적된 성에를 제거하고, 또 성에 제거 과정에서 발생하는 수분을 냉장실(110)에 공급하여 냉장실(110)의 습도를 높인다.
- <41> 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 냉장고의 냉각 모드 제어 및 자연 제상 제어를 나타낸 타이밍차트이다. 도 4에 나타낸 바와 같이, 운전 초기에는 제 1 밸브(210a)가 개방되고 제 2 밸브(210b)는 폐쇄되어 전체 냉각 모드가 먼저 실시되고, 이후 제 1 밸브(210a)가 폐쇄되고 제 2 밸브(210b)는 개방되어 냉동실 냉각 모드가 실시된다. 이와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 냉장고는 전원이 공급되어 운전을 시작할 때, 즉 운전 초기에 항상 전체 냉각 모드를 먼저 실시한 후 냉동실 냉각 모드로 전환한다. 냉동실 냉각 모드를 먼저 실시하면 냉장실(110)의 냉각이 늦어지기 때문에 냉장실(110)의 냉각 속도를 고려하여 전체 냉각 모드를 먼저 시작한다. 전체 냉각 모드와 냉동실 냉각 모드를 동시에 실시하는 것도 가능하지만, 이 경우에는 압축기의 부하가 크게 증가하는 반면 냉각 속도는 전체 냉각 모드와 거의 비슷하기 때문에 효율적이지 못하다.
- <42> 냉동실 냉각 모드에서 냉장실 증발기(106)는 냉매가 거의 없는 진공에 가까운 상태이기 때문에 냉동실 냉각 모드 이후 압축기(102)의 운전이 정지되면 도 4에 나타낸  $t_1$  시간 동안 3웨이 밸브(210)의 제 1 밸브(210a)를 개방하고 제 2 밸브(210b)를 폐쇄하였다가,  $t_1$  시간이 경과한 후에 제 2 밸브(210b)를 다시 개방한다. 압축기(102)의 운전이 정지된 상태에서 제 1 밸브(210a)를 개방하면 응축기(202)를 통과한 고온의 냉매가 진공 상태와 다른 냉장실 증발기(106)로 유입되기 때문에 압축기(102)의 운전이 정지된 직후

일정 시간( $t_1$ ) 동안 냉동실 증발기(108)의 냉매 온도 상승을 억제할 수 있다. 이 때 냉장실 증발기(106)로 유입되는 냉매는 제 1 모세관(204)에 의해 어느 정도 감압되어 온도가 낮아지므로 냉장실 증발기(106)의 냉매 온도를 낮게 유지할 수 있다. 이  $t_1$  시간 동안 냉장실 팬(106b)을 가동하면 냉장실(110)의 냉각을 추가적으로 실시할 수 있다.

<43> 단, 냉동실 냉각 모드에서 압축기(102)의 운전이 정지될 때, 냉장고의 주변 온도가 낮을 경우(예, 15 이하)에는, 너무 낮은 주변 온도로 인하여 냉장실(110)의 고내 온도가 목표 온도 이하로 크게 낮아질 수 있다. 따라서 냉장고의 주변 온도가 낮을 경우(예, 15 이하)에는 앞서 설명한 것과는 다른 제어가 요구된다. 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 냉장고의 주변 온도가 낮을 경우(예, 15 이하)의 제어를 나타낸 타이밍 차트이다. 도 5에 나타난 바와 같이, 냉장고 주변의 온도가 낮을 경우(예, 15 이하)에는 압축기(102)의 운전 정지 후 제 1 밸브(210a)를 개방하고 제 2 밸브(210b)를 폐쇄한 상태에서 일정 시간( $t_2$ ) 동안 냉장실 증발기(106)의 제상 히터(104a)를 가동한다. 이후  $t_2$ 가 경과하면 제 2 밸브(210b)를 다시 개방하면서 제상 히터(104a)의 가동을 멈춘 뒤 일정 시간( $t_3$ ) 동안 냉장실 팬(106b)을 가동한다. 이렇게 되면 냉장고의 주변 온도가 0?? 이하인 경우에도 냉장실(110)의 목표 온도를 그대로 유지할 수 있다. 제상 히터(104a)의 온도는 냉장실(110)의 설정 온도보다 높지 않도록 제한하여 제상 히터(104a)의 발열에 의해 냉장실(110)의 고내 온도가 목표 온도보다 높게 상승하지 않도록 한다.

<44> 여기서, 제 2 밸브(210b)를 폐쇄하였다가 다시 개방하는 것은 제 1 및 제 2 밸브(210a, 210b)를 모두 개방함으로써 냉매 회로에서 냉매의 압력 평형이 이루어지도록 하기 위한 것이다. 본 발명의 실시예에 따른 냉장고에서는 제 1 밸브(210a)

와 제 2 밸브(210b)의 개방 시점 사이에 약간의 시차를 두는데, 이는 냉매 회로에서 응축기(202)에 있는 고온의 냉매가 제 1 모세관(204)를 통과하면서 어느정도 감압된 후 냉장실 증발기로 유입되게 하고 이때 냉동실 증발기(108)에는 냉각된 상태의 냉매가 유지되도록 하기 위한 것이며 일정 시간 후 밸브(210)를 모두 개방하는 것은 압축기 재기동을 위해서 압력평형을 쉽게 하기 위한 것이다.

<45> 전체 냉각 모드에서 냉장실(110)의 고내 온도가 목표 온도에 도달하면 곧바로 냉동실 냉각 모드로 전환된다. 전체 냉각 모드에서 냉동실 냉각 모드로 전환될 때 냉장고의 주변 온도가 일정 온도(예를 들면 15??) 이상이면 냉장실 팬(106b)을 일정 시간 동안 가동하여 냉장실 증발기(106)에 착상되어 있는 성에를 제거함과 동시에 성에 제거시 발생한 수분을 냉장실(110) 안으로 불어넣어 냉장실(110)의 고습 운전을 실시한다. 주변 온도가 너무 낮은 상태에서 냉장실(110)의 고습 운전을 실시하면 냉장실(110) 내부에 결로 현상이 일어나기 때문에 일정 온도 이상에서만 고습 운전을 실시한다. 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 냉장고의 주변 온도에 따른 냉장실 고습 운전 방법을 나타낸 순서도이다. 도 6에 나타낸 바와 같이, 전체 냉각 모드를 실시하다가 전체 냉각 모드가 종료되면 (702~704) 냉장고의 주변 온도가 미리 설정된 온도를 초과하는지를 감시한다(706). 만약 냉장고의 주변 온도가 미리 설정된 온도를 초과하면 일정 시간 동안 냉장실 팬(106b)을 가동하여 냉장실(110)의 고습 운전을 실시한 후(708) 냉동실 냉각 모드로 전환한다(710).

<46> 냉장실(110)과 냉동실(120)을 모두 냉각하는 전체 냉각 모드에서 빈번한 도어 개방 등으로 인하여 냉장실의 부하가 지속적으로 증가하면 냉장실(110)의 목표 온

도를 유지하기 위해 전체 냉각 모드의 운전 시간이 길어질 수밖에 없다. 전체 냉각 모드의 운전 시간이 너무 길면 냉장실 증발기(106) 표면의 성애가 누적되어 냉장실(110)의 냉각 효율이 크게 낮아진다. 따라서 전체 냉각 모드의 연속적인 운전 시간이 미리 설정된 시간 이상으로 길어지면 냉장실 팬(106b)을 가동하여 냉장실 증발기(106)의 제상을 실시한다. 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 냉장고에서 전체 냉각 모드의 운전 시간에 따른 냉장실 증발기의 제상 방법을 나타낸 순서도이다. 도 7에 나타낸 바와 같이, 전체 냉각 모드가 실시되는 동안 전체 냉각 모드의 진행 시간을 카운트한다(802~804, 제어부에 내장된 카운터를 이용한다). 전체 냉각 모드의 진행 시간이 미리 설정된 시간을 초과하면(806) 전체 냉각 모드에서 냉동실 냉각 모드로 전환한 후(808) 냉장실 팬(106b)을 가동하여 냉장실 증발기(106)의 제상을 실시한다(810). 냉장실 팬(106b)의 가동 시간이 미리 설정된 시간을 경과하면(812) 냉동실 냉각 모드에서 다시 전체 냉각 모드로 전환하여 냉각을 실시한다(814).

<47> 도 8는 본 발명의 실시예에 따른 냉장고에서 압축기의 재기동을 고려한 냉장실 증발기(106) 및 냉동실 증발기(108)의 제상 제어를 나타낸 타이밍차트이다. 냉장실 증발기(106) 및 냉동실 증발기(108)의 제상 시에는 압축기(102)와 팬(106b, 108b)의 운전을 모두 정지시키고 3웨이 밸브(210)의 제 1 및 제 2 밸브(210a, 210b)를 모두 개방한 상태에서 증발기(106, 108)마다 마련된 제상 히터(104a, 104b)를 가동하여 제상을 실시한다. 이 과정에서 제상 히터(104a, 104b)의 가열에 의해 냉매의 압력이 상승하는데, 냉매의 압력이 너무 높으면 압축기(102)의 재기동이 원활하게 이루어지지 않는다. 따라서 도 8에 나타낸 바와 같이, 각 증발기(106, 108)마다 마련된 제상 히터(104a, 104b)를 가동하여 착상된 성애를 제거하고, 제상 히터(104a, 104b)의 가동이 종료되면 압축기 팬(202b)



과 냉동실 팬(108b)을 일정 시간 동안 가동하여 냉매의 온도를 낮춤으로써 냉매의 압력 저하가 초래되도록 한다. 이와 같은 냉매 회로의 압력 저하로 인하여 압축기(102)의 재기동이 보다 원활하게 이루어질 수 있다.

<48> 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 냉장고의 냉동실 증발기 단독 제상 제어를 나타낸 타이밍차트이다. 도 9에 나타낸 바와 같이, 냉동실 증발기(108)의 단독 제상은 압축기(102)와 팬(106b, 108b)의 운전을 정지시킨 상태에서 3웨이 밸브(210)의 제 1 밸브(210a)를 폐쇄하고 제 2 밸브(210b)를 개방한 상태에서 실시된다. 제 2 밸브(210b)를 개방하면 응축기(202)의 고온의 냉매가 제 3 모세관(208)을 통해 냉동실 증발기(108)에 유입되어 온도를 상승시킨다. 이렇게 되면 냉동실(120)의 제상 히터(104b)의 부하가 감소하는 것이 되어 제상 히터(104b)의 운전에 따른 소비 전력을 줄일 수 있다. 냉동실 증발기(108)의 제상이 완료되면 압축기(102)를 재기동하기 전에 일정 시간(t5) 동안 3웨이 밸브(210)의 제 1 및 제 2 밸브(210a, 210b)를 모두 개방하여 냉매 회로의 고압측과 저압측의 압력 평형이 이루어질 수 있도록 한다. 시간 t5가 경과하여 냉매 회로의 압력 평형이 어느 정도 이루어지면 압축기(102)를 재기동한다.

#### 【발명의 효과】

<49> 본 발명에 따른 냉각 장치 및 그 제어 방법을 통해 다음과 같은 효과를 얻을

수 있다. 먼저 냉장고의 경우에는 냉장실과 냉동실을 독립된 증발 온도를 통해 냉각하거나 냉동실만을 단독을 냉각함으로써 냉장실과 냉동실 각각에 맞는 적절한 냉각 온도를 얻을 수 있고, 또 냉장실의 과냉을 억제할 수 있다. 냉동실만을 단독을 냉각하는 동작 모드에서 냉장실 팬과 (또는 추가적으로) 제상 히터를 가동하여 냉장실 증발기의 제상을 수행하고, 제상 과정에서 발생하는 습기를 냉장실 내에 붙여넣어 냉장실의 습도를 높일 수 있다. 또, 압축기의 운전 정지 직후 일정시간 동안 냉장실 팬을 구동하여 냉장실 증발기 표면의 성애를 제거함으로써 압축기 정지 직후 냉장실 증발기에서의 냉매 증발로 인하여 발생하는 착상 문제를 해결할 수 있다.

<50> 뿐만 아니라, 복수의 실내기를 구비한 공기조화기 시스템의 경우에는 서로 다른 냉방 능력이 요구되는 실내기마다 독립적인 증발 온도를 부여함으로써 효율적인 공기조화를 이룰 수 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

압축기와;

응축기와 ;

제 1 증발기와;

제 2 증발기와;

상기 제 1 및 제 2 증발기에서 서로 다른 냉매 증발 온도를 얻기 위한 제 1 냉동 사이클과, 상기 제 2 증발기에서 단일의 증발 온도를 얻기 위한 제 2 냉동 사이클이 마련되는 멀티사이클과;

상기 멀티사이클에서의 냉매 흐름을 시차 제어하는 제어부를 포함하는 냉각 장치.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 응축기의 출구에 설치되어 상기 멀티사이클에서의 냉매의 유로를 전환하는 유로 전환 장치를 더 포함하고;

상기 유로 전환 장치가 상기 제어부에 의해 제어되는 냉각 장치.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 냉동 사이클은,

상기 응축기의 출구와 상기 압축기의 흡입구 사이에 제 1 팽창 장치와 상기 제 1 증발기, 제 2 팽창 장치, 상기 제 2 증발기가 냉매관을 통해 직렬 연결되어 이루어지는 냉각 장치.

**【청구항 4】**

제 1 항에 있어서, 상기 제 2 냉동 사이클은,

상기 응축기의 출구와 상기 압축기의 흡입구 사이에 제 3 팽창 장치와 상기 제 2 증발기가 냉매관을 통해 직렬 연결되는 냉각 장치.

**【청구항 5】**

제 3 항 또는 제 4 항에 있어서,

상기 제 1 내지 제 3 팽창 장치가 모세관인 냉각 장치.

**【청구항 6】**

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 팽창 장치의 내경이 상기 압축기의 흡입측 냉매관의 내정보다 작은 냉각 장치.

**【청구항 7】**

제 6 항에 있어서,

상기 제 2 팽창 장치의 내경이 2~4mm인 냉각 장치.

**【청구항 8】**

제 1 및 제 2 냉각실과, 상기 제 1 및 제 2 냉각실 각각을 냉각하기 위한 제 1 및 제 2 증발기와, 상기 제 1 및 제 2 증발기 주변의 공기를 상기 제 1 및 제 2 냉각실로 불어넣기 위한 제 1 및 제 2 증발기 팬과, 상기 제 1 및 제 2 증발기에서 서로 다른 냉매 증발 온도를 얻기 위한 제 1 냉동 사이클 및 상기 제 2 증발기에서 단일의 증발 온도를 얻기 위한 제 2 냉동 사이클이 마련되는 멀티사이클을 포함하는 냉각 장치의 제어 방법에 있어서,

상기 제 1 냉각실의 고내 온도가 목표 온도에 도달하도록 상기 제 1 냉동 사이클을 개방하여 냉매를 순환시키는 제 1 냉각 모드와;

상기 제 1 냉각실의 고내 온도가 상기 목표 온도에 도달하면 상기 제 2 냉각실의 고내 온도가 목표 온도에 도달하도록 상기 제 2 냉동 사이클을 개방하여 냉매를 순환시키는 제 2 냉각 모드를 포함하는 냉각 장치의 제어 방법.

**【청구항 9】**

제 8 항에 있어서,

상기 제 2 냉각 모드의 완료와 동시에 상기 압축기의 운전을 정지하는 냉각 장치의 제어 방법.

**【청구항 10】**

제 8 항에 있어서,

상기 냉각 장치의 운전 초기에 상기 제 1 냉각 모드를 먼저 시작하는 냉각 장치의 제어 방법.

**【청구항 11】**

제 8 항에 있어서,

상기 제 1 증발기의 표면에 착상되는 성에를 제거하기 위한 제 1 제상 히터를 더 포함하고;

상기 제 2 냉각 모드가 완료되어 상기 압축기의 운전이 정지되면 제 1 설정 시간 동안 상기 제 1 냉각 사이클을 개방한 후 상기 제 1 설정 시간이 경과하면 상기 제 1 및 제 2 냉동 사이클을 모두 개방하는 냉각 장치의 제어 방법.

**【청구항 12】**

제 11 항에 있어서,

상기 제상 히터의 가열 온도가 상기 제 1 냉각실의 목표 온도를 초과하지 않도록 제어하는 냉각 장치의 제어 방법.

**【청구항 13】**

제 11 항에 있어서,

상기 제 1 설정 시간 동안 상기 제 1 증발기 팬을 가동하여 상기 제 1 증발기의 자연 제상을 실시하는 냉각 장치의 제어 방법.

**【청구항 14】**

제 8 항에 있어서,

상기 냉각 장치의 주변 온도가 15?? 이하이면 상기 제 1 설정 시간 동안 상기 제 1 냉동 사이클을 개방하고 상기 제 1 제상 히터를 가동하며;

상기 제 1 설정 시간이 경과하면 상기 제 2 냉동 사이클을 개방하고 상기 제 1 증발기 팬을 가동하여 상기 제 1 냉각실의 고내 온도가 상기 목표 온도 이하로 저하되는 것을 방지하는 냉각 장치의 제어 방법.

**【청구항 15】**

제 8 항에 있어서,

상기 제 1 냉각 모드가 완료될 때 상기 냉각 장치의 주변 온도가 미리 설정된 온도를 초과하면 제 2 설정 시간 동안 상기 제 1 증발기 팬을 가동하여 상기 제 1 증발기 주변의 수분을 상기 제 1 냉각실로 불어넣는 냉각 장치의 제어 방법.

**【청구항 16】**

제 15 항에 있어서,

상기 설정 온도가 15??인 냉각 장치의 제어 방법.

**【청구항 17】**

제 8 항에 있어서,

상기 제 1 냉각 모드의 운전 시간이 제 3 설정 시간을 초과하면 상기 제 2 냉각 모드로 강제 전환하고, 상기 제 1 증발기 팬을 일정 시간 가동하여 상기 제 1 증발기의 성에를 제거한 후 다시 상기 제 1 냉각 모드로 전환하는 냉각 장치의 제어 방법.

**【청구항 18】**

제 8 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 증발기의 성에를 동시에 제거하기 위해 상기 제 1 및 제 2 냉각 사이클을 모두 개방한 상태에서 일정 시간 동안 상기 제 1 및 제 2 제상 히터를 모두 가동하고;

상기 제 1 및 제 2 제상 히터의 가동이 완료되면 상기 응축기에 마련된 팬과 상기 제 2 증발기 팬을 가동하여 상기 제 1 및 제 2 제상 히터의 가동에 의해 상승한 냉매의 압력을 낮추는 냉각 장치의 제어 방법.

**【청구항 19】**

제 18 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 제상 히터가 가동되는 동안에는 상기 압축기와 상기 제 1 및 제 2 증발기 팬의 가동을 정지시키는 냉각 장치의 제어 방법.

**【청구항 20】**

제 8 항에 있어서,

상기 제 1 냉동 사이클을 폐쇄하고 상기 제 2 냉동 사이클을 개방하여 상기 응축기의 가열된 냉매가 상기 제 2 증발기로 유입되는 상태에서 상기 제 2 제상 히터를 가동하여 상기 제 2 증발기의 단독 제상을 실시하는 냉각 장치의 제어 방법.

**【청구항 21】**

제 20 항에 있어서,

상기 제 2 증발기의 단독 제상이 완료되면 상기 제 1 및 제 2 냉동 사이클을 모두 개방하여 상기 냉각 장치의 압력 평형이 이루어지도록 하는 냉각 장치의 제어 방법.

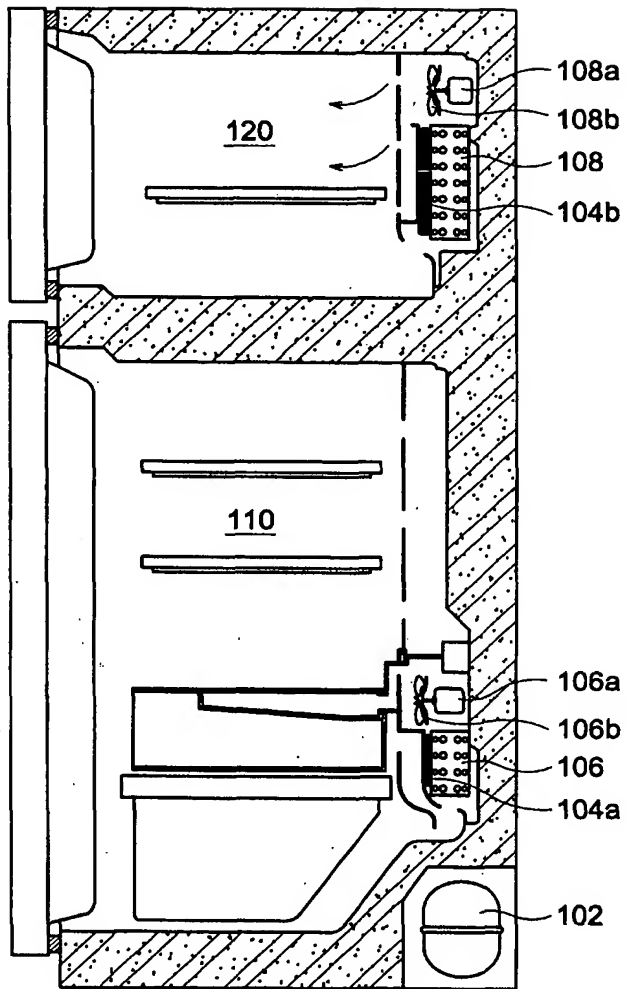


1020030017221

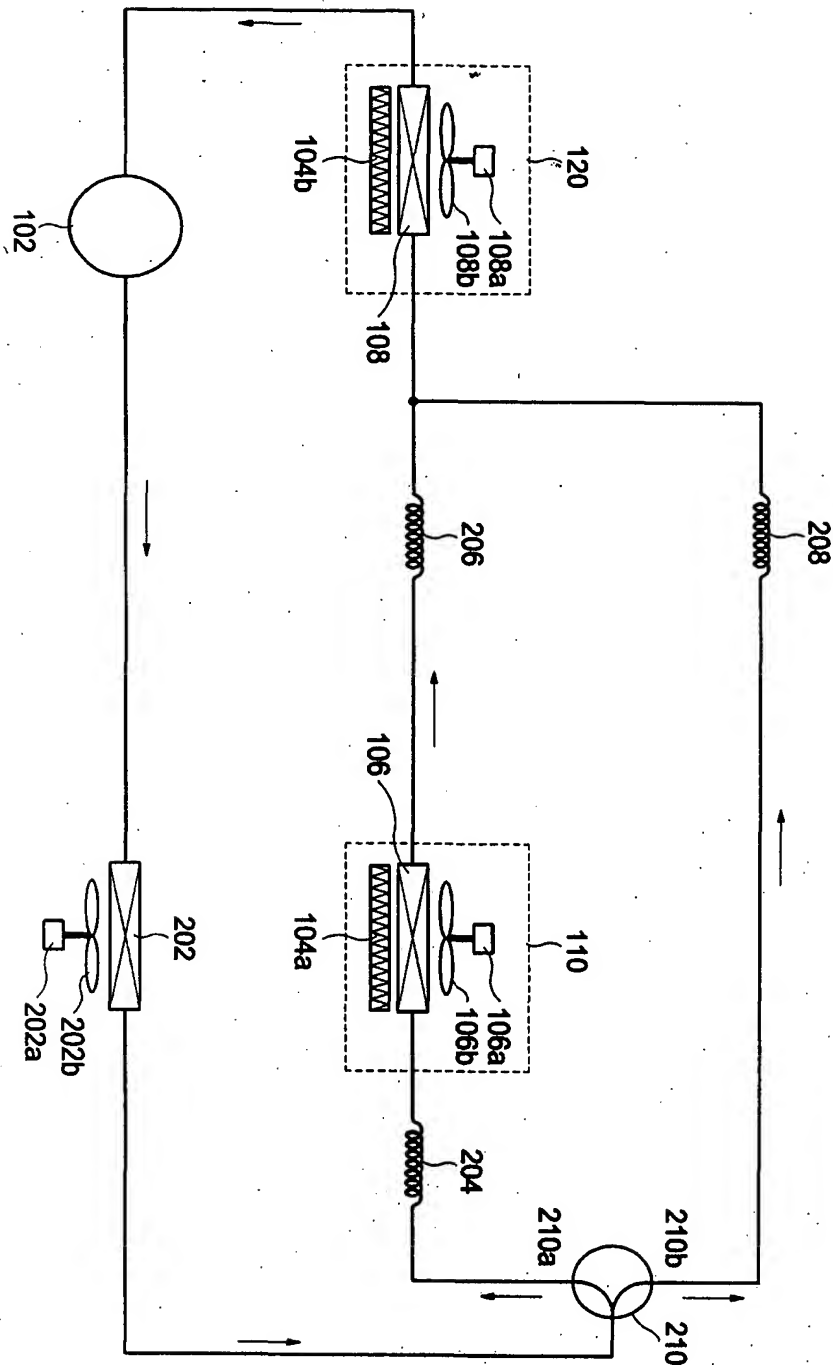
출력 일자: 2003/5/1

【도면】

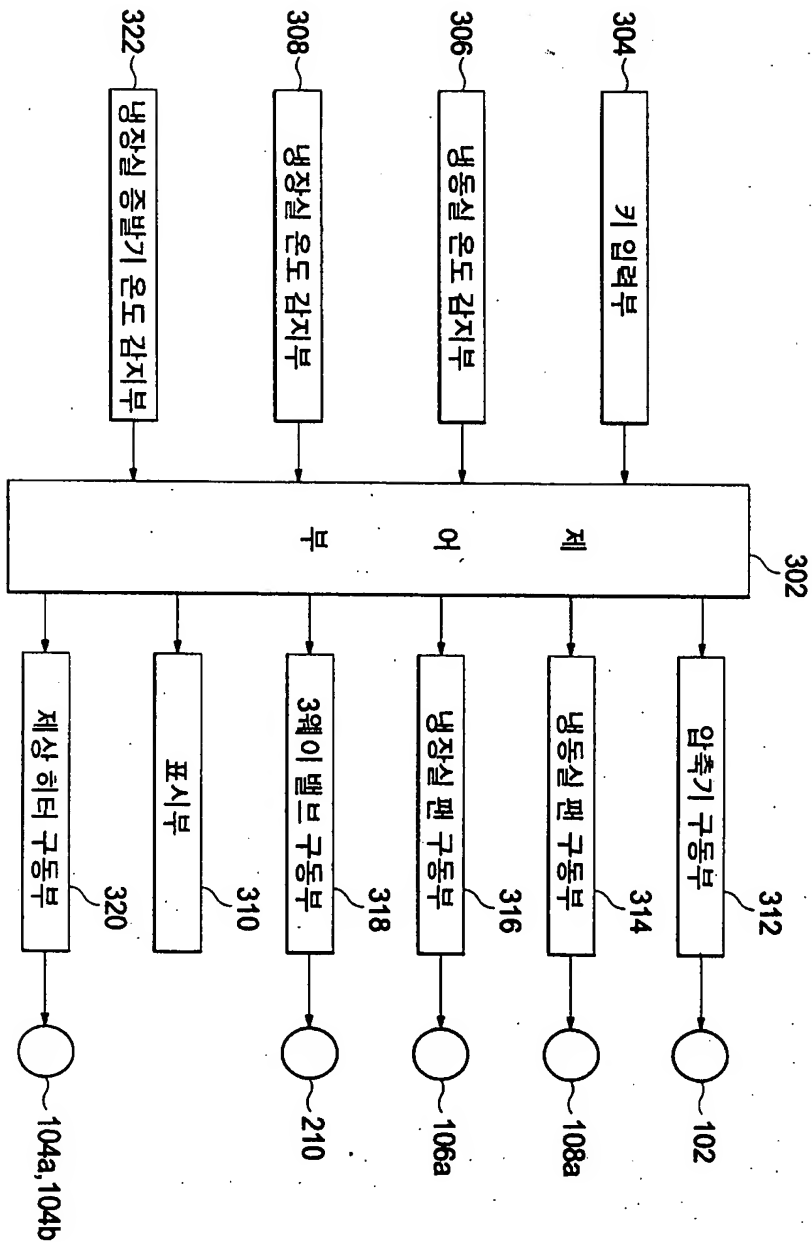
【도 1】



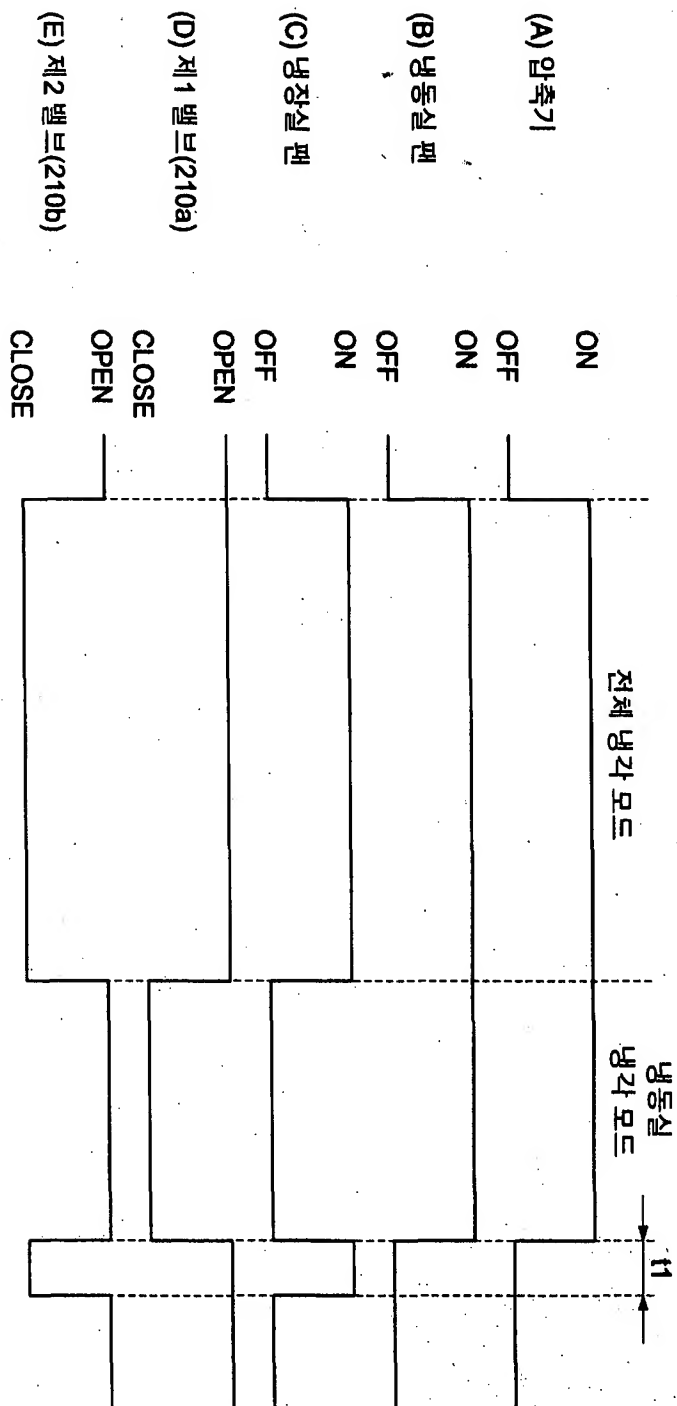
【도 2】



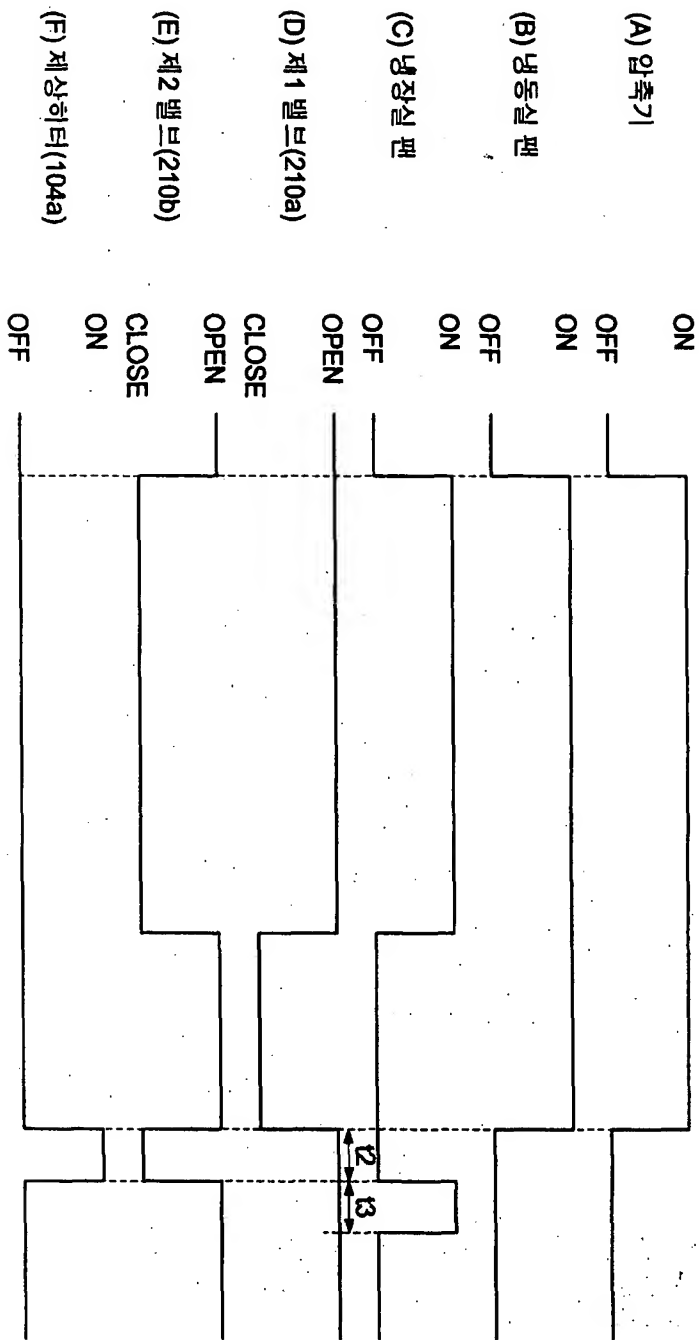
【도 3】



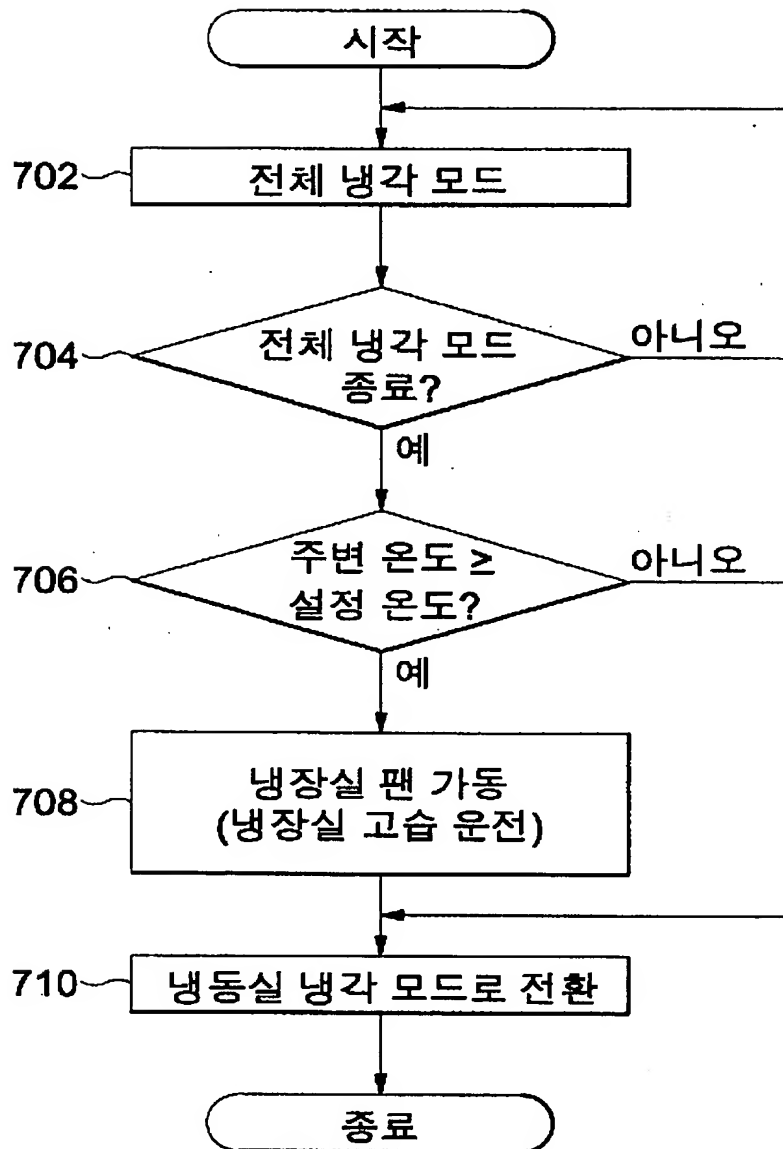
【도 4】



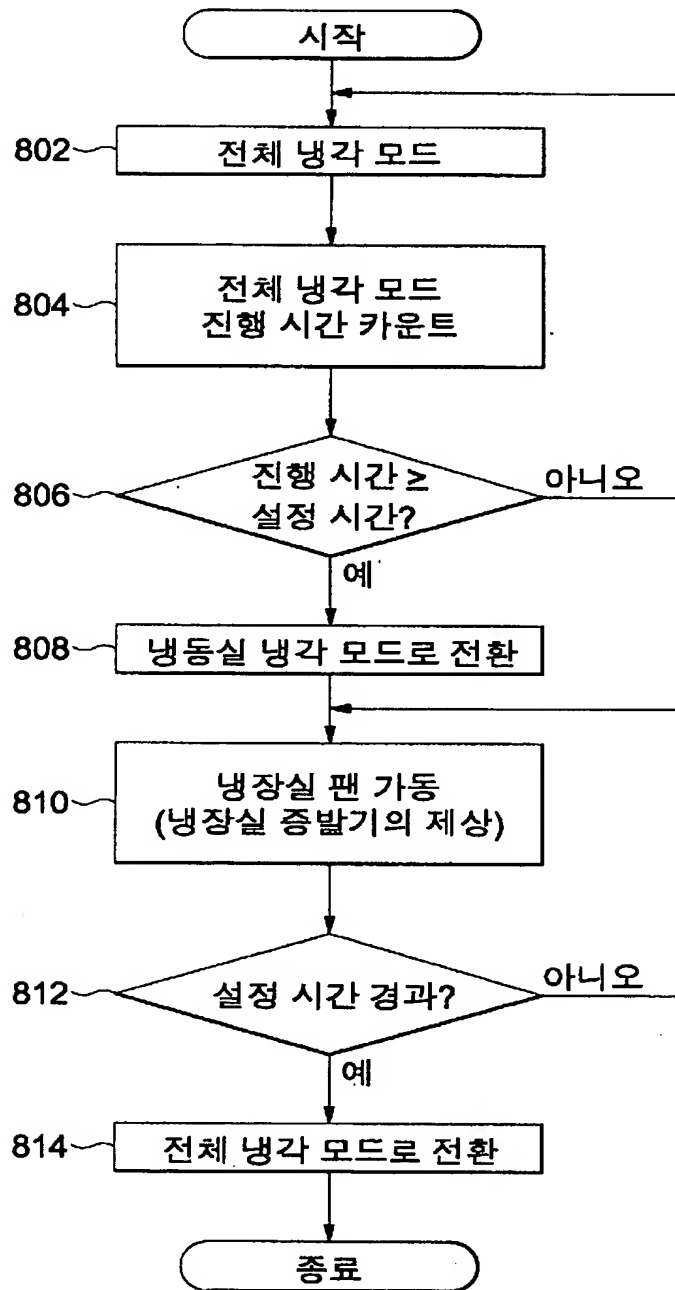
【도 5】



【도 6】

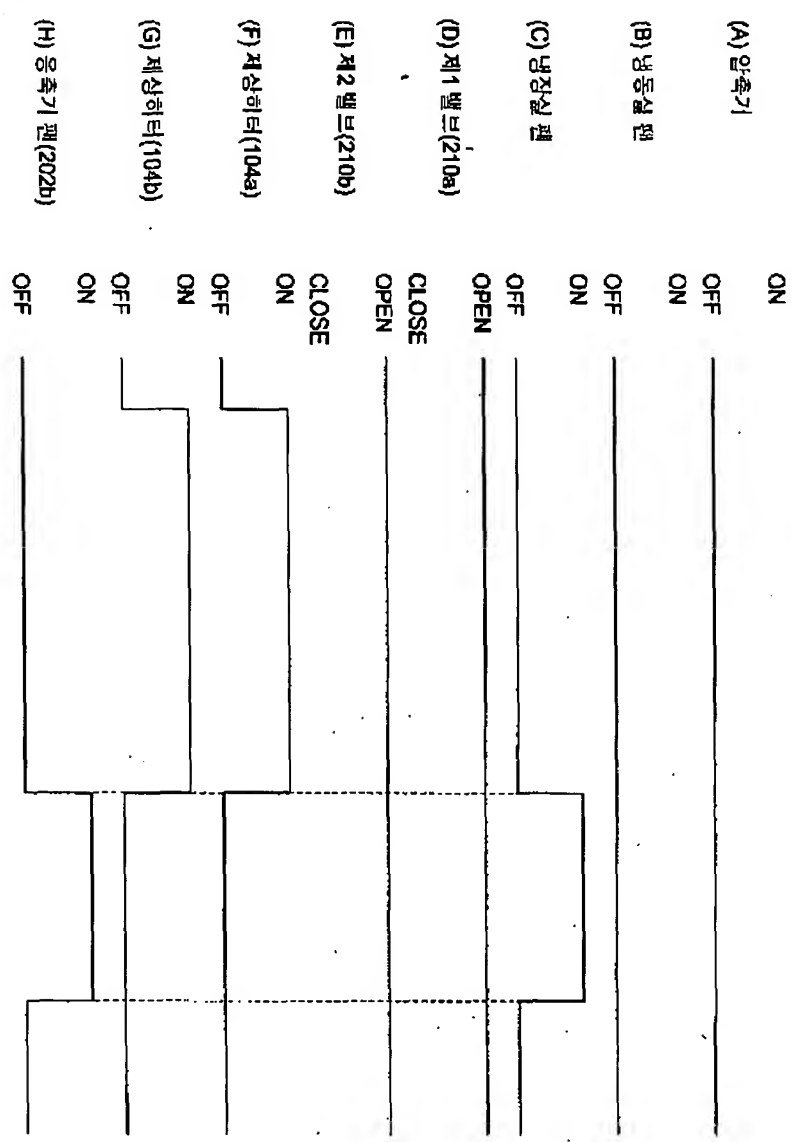


【도 7】





【도 8】



【도 9】

